

Virtualizační technologie, cloud computing

Co je to virtualizace?

Definice

Virtualizace je technologie umožňující provozovat více nezávislých virtuálních strojů na jednom fyzickém stroji. Potřeba virtuálních strojů vznikla jako odpověď na problematiku vývoje a debugingu OS, která je v případech fyzického stroje obtížně řešitelná.

— Zdroj: muni.cz

Pokud bychom chtěli definovat virtualizaci jako takovou, můžeme říct, že se jedná o oddělení zdrojů (CPU, operační paměť) od fyzických komponent. Tato abstrakce je základní myšlenkou virtualizace a konsolidace architektury ať už serverové nebo desktopové.

— Zdroj: intertech.cz

Důvody pro nasazení virtualizace a její přínos



Závisí vždy na konkrétním druhu virtualizace. Ne každý umožňuje vše dále zmíněné.

- Testování od systému izolovaných aplikací
- Možnost dosažení vyššího zabezpečení
- Lze emulovat různý hardware



Možno i na hardware zcela jiné konfigurace

- Možnost uložit stav virtualizovaného systému



Změny tedy nejsou nevratné → opět vhodné pro testování

- Provoz více operačních systémů na jednom hardware
- Možnost provozovat více virtualizovaných operačních systémů na jednom fyzickém serveru
- Maximální využití hardware serveru



Umožňuje přiřazení systémových prostředků konkrétním virtuálním strojům

- Server hosting (poskytnutí VPS → **Virtual Private Server**)
- Snadný přenos virtualizovaného OS na jiný hostitelský hardware (počítač)
- Aplikace v Cloud computingu

Limitace a nároky

Limitace:

- Řízení sítě (routery, routování)
- Problém s virtualizací speciálních zařízení (čtečky, bezdrátové karty apod.)

Nároky:

- Velké množství operační paměti (souběžný provoz více operačních systémů)
- Často (u některých typů virtualizace) velké nároky množství a výkon procesorů

Základní pojmy

Hostitelský OS (hostovský, host)

OS, na kterém je spuštěn jeden nebo více virtualizovaných OS. Je odvislý od použitého hardware.

Virtualizovaný OS (virtuální, guest)

OS, který je spuštěn v prostředí virtuálního stroje (software) na hostitelském OS. Hardware může být plně, nebo částečně, emulován

Virtuální stroj (virtual machine)

"Schránka" vytvořená virtualizačním nástrojem, které přiřazujeme konkrétní parametry (velikost operační paměti, počet procesorových jader, režim práce síťové karty), která se vůči virtualizovanému OS tváří jako skutečný hardware.

Virtuální pevný disk

Soubor obsahující data konkrétního diskového oddílu zpřístupněná virtuálním strojem (např. s příponou VDI u VirtualBoxu) virtualizovanému operačnímu systému.

Rozdělení virtualizace

Kontejnerová virtualizace

- Více oddělených prostředí (tzv. kontejnerů) v rámci jednoho operačního systému



Do kontejneru je možné umístit samotnou aplikaci, aplikaci s knihovnami a běhovými prostředími, nebo i s podstatnou částí operačního systému, který potřebuje ke své funkci.

- Výkonově efektivní řešení
 - Kontejner je umístěn přímo v hostitelském systému, hardware není nijak emulován. *
- Vysoké zabezpečení
 - Aplikace uvnitř kontejneru nemůže zasáhnout mimo něj, pokud to přímo neumožníme.



Obdobný princip se nazývá "sandbox". Jedná se o čím dál častější formu nasazování aplikací.

- Jednoduchost nasazení
 - vše nezbytně potřebné pro svůj chod má aplikace v samotném kontejneru. Ten pak můžeme lehce distribuovat dále na cílový (hostitelský) operační systém, kde aplikace poběží.
- Závislost na operačním systému a jeho jádru (v klasickém pojetí)
 - Kontejner určený pro GNU/Linux poběží opět pouze na GNU/Linuxu.



Mezi typické příklady patří například BSD Jail, chroot (využívá změny kořenového adresáře na unixových systémech), nebo Solaris Zones. Velice progresivním nástrojem pro práci s kontejnery dnes je **Docker**.



Obrázek 1: Logo Dockeru, autor: dotCloud, Inc., licence: Apache License, Version 2.0

Softwarová virtualizace (emulace)

- **Hardware může být plně emulován**
- **Vysoké nároky na hardware**, na kterém je provozován hostitelský operační systém



Jedná se až o násobně vyšší nároky na hardware (oproti nativnímu stavu). Může být např. softwarově emulována každá jednotlivá instrukce z instrukční sady emulovaného mikroprocesoru.

- Možnost **emulovat různé procesorové architektury**



ARMový CPU tak může být emulován v prostředí systému MS Windows zkompilovaného pro x86 instrukční sadu.



Příklady: Android mobile device emulator (v rámci ADT), DOSBox, QEMU, Xbox emulator

Paravirtualizace (částečná virtualizace)

- Nepřímý (zprostředkovaný) přístup k hardware
- Nelze používat hardwarovou akceleraci

- Závislost na konkrétní procesorové architektuře



Virtualizovaný GNU/Linux zkompileovaný pro x86 poběží na MS Windows zkompileovaných pro x86. Pokud by GNU/Linux byl zkompileovaný pro ARM, není možné využít paravirtualizace.

- Nižší hardwarová náročnost než u emulace



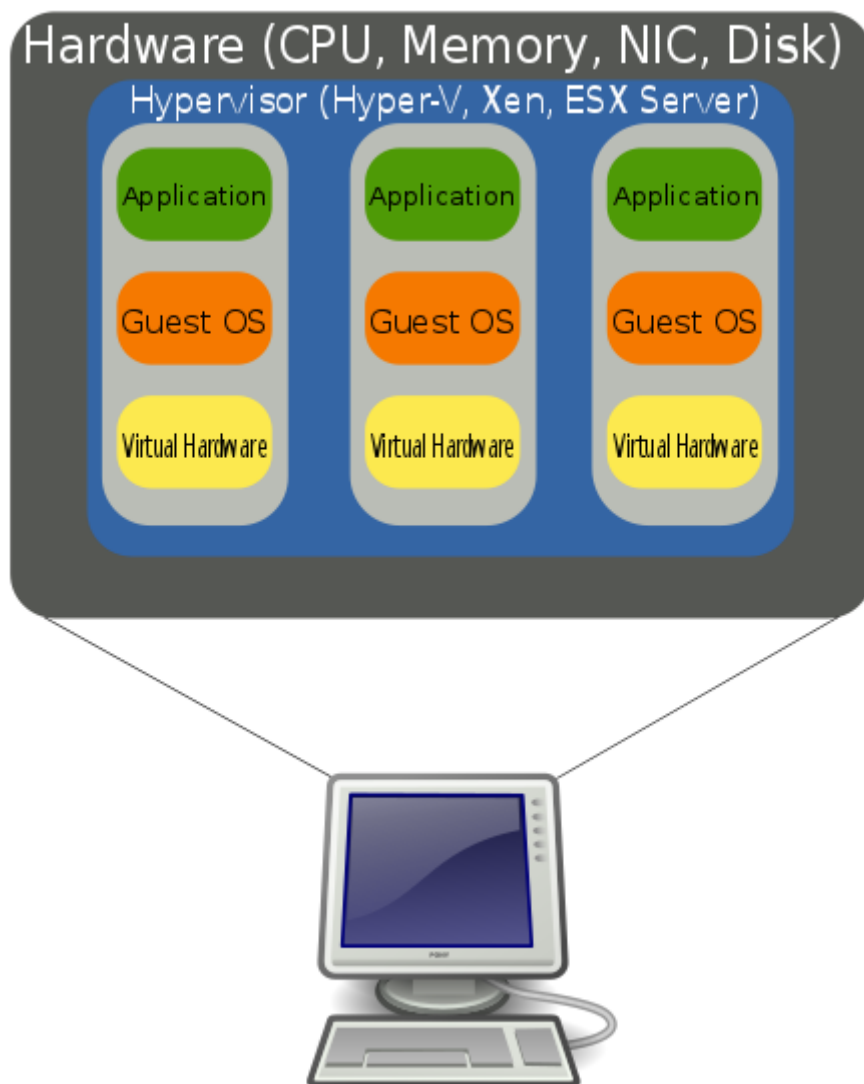
Příklady: VirtualBox, Virtual PC, VMWare

Plná virtualizace (s podporou hardware)

- Nutná podpora na straně procesoru
 - AMD — technologie AMD-V
 - Intel — VT-x
- Nutné speciální jádro (resp. jeho doplněk, jaderný modul)
- Přímý přístup k HW prostředkům
- Vysoký výkon srovnatelný s během v nativním prostředí



Příklady: KVM, Xen, Virtualbox, VMWare



Obrázek 2: Plná (hardwarová) virtualizace, autor: John Apledess, licence: public domain



Další možné druhy virtualizace? Kam zařadit např. technologii OpenVZ?

Stručně o cloud computingu

- **Infrastructure as a service (IaaS)**

- Práce s virtuálními stroji a úložišti



Amazon EC2, Google Compute Engine

- **Platform as a service (PaaS)**

- Práce s připravenými frameworky, webservery



Google App Engine, Windows Azure Cloud services

- **Software as a service (SaaS)**

- Práce s konkrétním poskytovaným software



Salesforce, Google Apps, MS Office 365



Jiná možná pojetí?

Klíčové pojmy

vistualizace, virtuální stroj, virtualizovaný operační systém, guest, hostitelský operační systém, host, cloud, kontejnerová virtualizace, kontejner, emulace, paravirtualizace, plná virtualizace, pass, saas, iaas

Použité zdroje

1. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Chroot>
2. <http://www.fi.muni.cz/~kas/pv090/referaty/2014-podzim/virt.html>
3. <http://www.intertech.cz/virtualizace/>
4. http://cs.wikibooks.org/wiki/Virtualizace_v_Linuxu#Kontejnerov.C3.A1_virtualizace

Kam dál?

Populární nástroj pro práci s kontenerovou virtualizací:

- <https://www.docker.com/>

A seriál o tom, jak ho zprovoznit na jedné linuxové distribuci:

- <https://mojefedora.cz/zaciname-s-dockerem-na-fedore/>

A pro změnu video o tom, že kontejnery nejsou pouze o Dockeru :-)

- https://m.youtube.com/watch?list=PLub6xBWO8gV_Mr-UuxrHcfUbuGv5n_N5g&v=rTljheXbwE8

-
- Přehled kapitol: [[html](#)] [[pdf](#)] [[asciidoc](#)]